

Padrão de crescimento e diâmetro ótimo de corte de cambará no Município de Santa Carmem, microrregião de Sinop, MT

Mariana Ferraz Oliveira¹
Evaldo Muñoz Braz²
Patricia Povia de Mattos³
Aline Canetti⁴
Renato Olivir Basso⁵
Nelson Carlos Rosot⁶

O grande número de espécies arbóreas em florestas naturais tropicais é a justificativa para classificar seu manejo como complexo, conforme observado para a Floresta Amazônica. As espécies exploradas comercialmente são, em geral, as mais frequentes, apesar de serem poucas, quando se considera o total de espécies de uma determinada região.

A atividade madeireira é uma das mais importantes economicamente no Estado do Mato Grosso, gerando direta e indiretamente 110.000 empregos, e essa atividade tem como base o manejo florestal (PASSOS; MASON, 2005). Dentre as espécies madeiras mais importantes manejadas, salienta-se o cambará (*Qualea* spp.), com maior índice de valor de importância (IVI), de 23,51, dentre 38 espécies (OLIVEIRA, 2014). O cambará tem ampla ocorrência na região amazônica, sendo citado também nos estados do Pará, Amazonas e Acre (SOUZA et al., 1997).

A sustentabilidade da extração em um plano de manejo depende da taxa de extração de cada espécie, que também deve ser sustentável.

Assim, pouco significa termos a informação de que determinada área consegue repor 30 m³ para o conjunto de espécies em um ciclo, se não soubermos como será a reposição de cada espécie. Para entendermos a capacidade de reposição de determinada espécie, é essencial conhecer a sua estrutura diamétrica e, principalmente, o seu padrão de crescimento. Além disso, deve-se conhecer a sobrevivência nas classes diamétricas em que ocorre naturalmente.

Todas as espécies possuem um padrão de crescimento que pode ser representado por uma equação. O incremento corrente anual (ICA) é resultado da primeira derivação da curva de crescimento e o incremento médio anual (IMA) pela razão entre o crescimento em determinado estágio e sua idade (ASSMANN, 1970).

A legislação define atualmente como 50 cm o diâmetro mínimo de corte (BRASIL, 2006), aplicando-se para qualquer espécie, sem diferenciação, apesar de não ser mencionado o porquê desse limite. Para Schöngart (2008) isso

¹ Engenheira Florestal, Mestre em Engenharia Florestal, Primavera do Leste, MT

² Engenheiro Florestal, Doutor em Engenharia Florestal, Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

³ Engenheira-agrônoma, Doutora em Engenharia Florestal, Pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR

⁴ Engenheira Florestal, Doutoranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

⁵ Engenheiro Florestal da Elabore Projetos e Consultoria Florestal, Sinop, MT

⁶ Engenheiro Florestal, Doutor, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR

pode causar exploração em excesso das espécies de crescimento mais lento e para as de mais rápido crescimento pode causar uma baixa eficiência de uso.

Portanto, da mesma forma que em plantações florestais, podemos determinar para florestas naturais o ponto ótimo de corte por espécie, utilizando dados de IMA e ICA. Com os dados de crescimento por espécie, é possível também estimar a classe de diâmetro em que o incremento é maximizado.

Este trabalho visou identificar o diâmetro ótimo de corte que maximize o incremento de cambará em área de manejo florestal, em Santa Carmem, microrregião de Sinop, MT.

A região apresenta clima tropical quente úmido (KÖPPEN, 1936), temperatura média anual de 24°C, precipitação anual de 2.000 mm (VILANI et al., 2006) e sazonalidade climática marcada por um período de seis meses de déficit hídrico (SOUZA et al., 2013). A vegetação natural é característica de floresta estacional semidecidual.

As amostras e informações sobre a estrutura diamétrica foram obtidas de um plano de manejo oficialmente liberado pela Secretaria do Meio Ambiente do Mato Grosso. A área de manejo é de 1.024 ha, dividida em duas unidades de produção anual (UPAs), em Santa Carmem, microrregião homogênea de Sinop, MT, sendo que a UPA 1 foi explorada em 2011, onde predomina Floresta Estacional Semidecidual.

Desta exploração foram disponibilizados 23 discos de *Qualea* spp., que foram secos à temperatura ambiente e posteriormente lixados de maneira gradual, da lixa de granulometria mais grossa para a mais fina (de 24 a 400), visando evidenciar as camadas de crescimento. Após o polimento final, foram traçados oito raios em cada disco, sendo o primeiro traçado na maior distância da medula até a casca e os demais a cada 45°, sendo marcados e contados os anéis de crescimento, com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

As camadas de crescimento foram medidas com auxílio da mesa de mensuração LINTAB, com precisão de 0,01 mm, e do programa *Time Series Analysis and Presentation* (TSAP) (RINN, 1996), sendo realizada datação cruzada para a confirmação da formação anual das camadas de crescimento. O procedimento consiste na sincronização das séries de crescimento entre os oito raios e, posteriormente, entre árvores.

Determinou-se o padrão de crescimento do cambará mediante ajuste de modelos de regressão, sendo testados os modelos de Chapman-Richards, Gompertz, Schumacher e Logística. A partir da equação de crescimento, foram calculados os tempos de passagem entre classes e as curvas de IMA e ICA.

Foram avaliadas informações de mortalidade (BRAZ et al., 2014) e analisada a estrutura segundo a sobrevivência (ODUM, 1988). Com as informações obtidas, foi determinado o diâmetro (DAP) ótimo de corte para *Qualea* spp.

As séries de crescimento das árvores variaram de 74 a 159 anos. O IMA médio encontrado foi de 0,68 cm, o que significa um tempo médio de passagem entre as classes (10 cm) de 14,7 anos.

Pode-se observar na figura 1 que a espécie pode atingir 0,9 cm de incremento médio por classe diamétrica. A distribuição dos incrementos entre as classes corresponde ao esperado: lento nas classes iniciais, acelerado nas intermediárias e, após o apogeu, mais lento nas classes das árvores maiores.

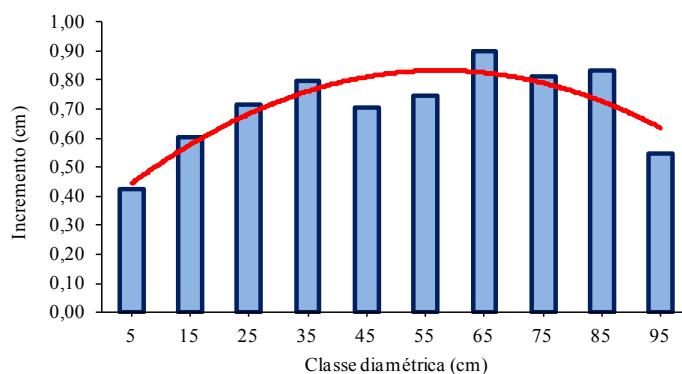


Figura 1. Incremento por classe diamétrica de cambará, em Santa Carmem, MT.

A equação que melhor explicou os dados foi a de Schumacher (BURKHART; TOMÉ, 2012), com B_0 de 97,6 e B_1 de 56,2489 (figura 2). O R^2_{aj} foi de 0,97, o CV(%) de 30,54 e o F de 16.141,3. Houve boa distribuição dos resíduos e ajuste da equação aos dados mensurados.

A figura 3 mostra o diâmetro ótimo de corte considerando o incremento do cambará. O ponto ótimo foi alcançado entre os centros de classe de 35 cm e 45 cm de DAP. O ponto ótimo, considerando a análise da área basal, ocorreria na classe de 55 cm (figura 4).

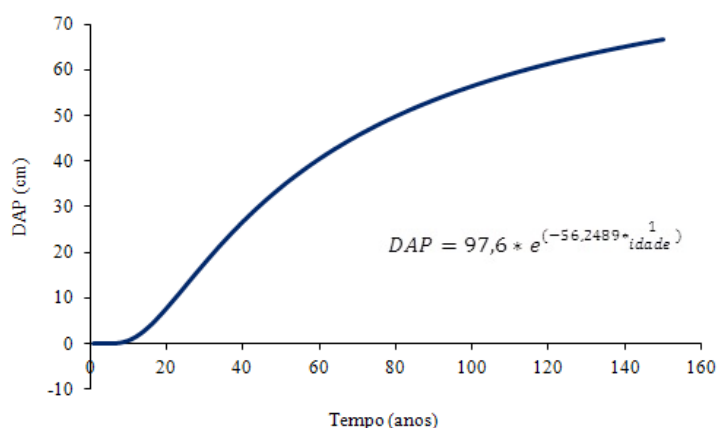


Figura 2. Curva de crescimento de cambará, em Santa Carmem, MT.

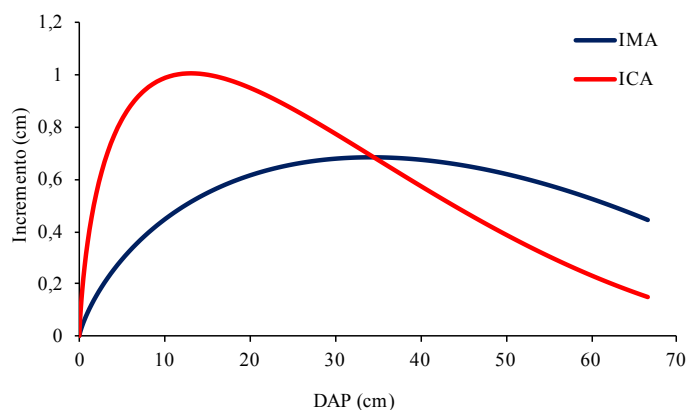


Figura 3. Curva de produção relacionando incremento com classe diamétrica por árvore individual de cambará, em Santa Carmem, MT.

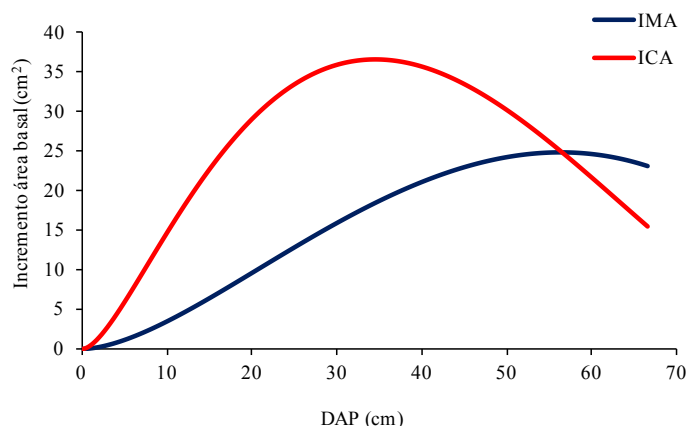


Figura 4. Curva de produção relacionando incremento em área basal com classe diamétrica por árvore individual de cambará, em Santa Carmem, MT.

A figura 5 mostra os tempos de passagem entre as classes. A tendência observada está de acordo com o padrão esperado em florestas naturais, com maior tempo de passagem no início, menor nas classes de DAP intermediárias e aumento gradativo nas classes maiores.

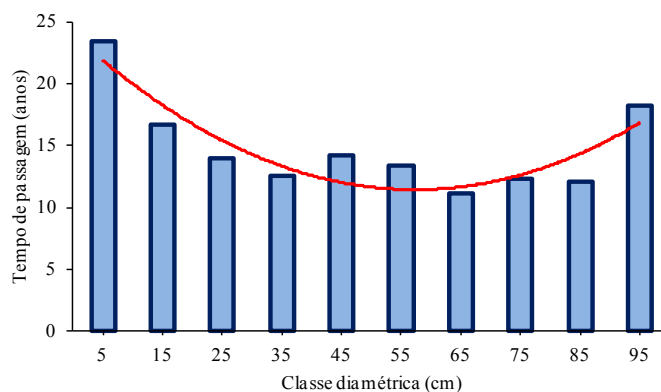


Figura 5. Tempo de passagens entre classes de cambará, em Santa Carmem, MT.

Na figura 6, é possível observar que o início da redução da sobrevivência da espécie ocorre a partir do centro de classe de 65 cm. Segundo Braz et al. (2014), para a mesma microrregião, a mortalidade do cambará foi alta ($2,29\% \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$).

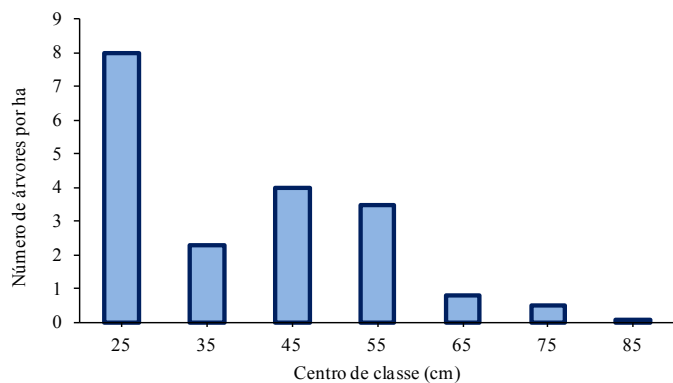


Figura 6. Distribuição por hectare de cambará, em Santa Carmem, MT.

Os tempos de passagem entre as classes de 55 e 65 cm totalizam 24 anos, tendo um saldo de 11 anos com relação ao ciclo da legislação de 35 anos. Isto significa que enquanto a exploração for conduzida conforme a legislação, ($DAP \geq 50$ cm), cerca de 80% das árvores da classe de 45 cm atravessariam a classe de 55 cm e entrariam na classe de 65 cm, que apresenta alta mortalidade e poucos sobreviventes.

Assim, a análise da curva de produção do incremento (figura 3), com ponto ótimo próximo da classe de 45 cm mostrou-se correta, ainda que a maximização da área basal ocorra mais tarde. Para Weiskittel et al. (2011) o incremento em diâmetro da árvore indica seu vigor e sua redução em crescimento indica alta probabilidade de mortalidade. Portanto, após a redução do incremento em diâmetro, tem-se o início da fase de estagnação (BATISTA et al., 2014) e de senescência (KRAMER; KOZLOWISKI, 1960; NYLAND, 2002) da árvore, com aumento da taxa de mortalidade.

A mortalidade de *Qualea* spp. é maior nas classes acima de 50 cm e o crescimento decresce mais acentuadamente a partir deste diâmetro. Portanto, a espécie produz IMA maior quando se explora árvores a partir de 40 cm de DAP do que acima de 50 cm. Schöngart (2008), estudando 12 espécies da Floresta Amazônica, observou que *Pseudobombax munguba* e *Albizia subdimidiata* maximizaram no centro de classe de 45 cm, semelhante ao observado neste trabalho; outras sete na de 55 cm; duas na de 65 cm e apenas uma espécie na de 75 cm.

Conclusão

A palavra manejo florestal indica que serão utilizadas técnicas visando promover e garantir maior incremento, reduzindo custos e ciclos de exploração. Entretanto, a maioria das atividades obrigatórias e permitidas ao manejo pela legislação federal desconsideram alterações para a melhoria das técnicas deste. Raras tentativas são feitas com embasamento técnico, visando aumentar a produtividade nos planos de manejo de florestas naturais.

Sugere-se que o diâmetro de corte inicial de *Qualea* spp. na região seja a partir de 40 cm em área sob manejo florestal de produção, para se evitar desperdício de madeira. No entanto, a redução do DAP mínimo de corte implica em compromisso do produtor em estimular a floresta com exploração de impacto reduzido, tratamentos silviculturais, cortes de liberação e desbastes de árvores prejudiciais ao crescimento das espécies de interesse. Esses tratamentos, entretanto, não devem ser limitados pela legislação.

Referências

- ASSMANN, E. **The principles of forest yield study**: studies in the organic production, structure, increment and yield of forests stands. Oxford: Pergamon, 1970. 506 p.
- BATISTA, J. L. F.; COUTO, H. T. Z. do; SILVA FILHO, D. F. da S. **Quantificação de recursos florestais**: árvores, arvoredos e florestas. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. 384 p.
- BRAZ, E. M.; MATTOS, P. P. DE; OLIVEIRA, M. F.; BASSO, R. Strategies for achieving sustainable logging rate in the Brazilian Amazon Forest. **Open Journal of Forestry**, v. 4, n. 2, p. 100-105, 2014. DOI: 10.4236/ojf.2014.42015.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 5 de 11 de dezembro de 2006. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável-PMFS nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, ano 143, n. 238, p. 155-9, 13 dez. 2006.
- BURKHART, H. E.; TOMÉ, M. **Modeling forest trees and stands**. Dordrecht: Springer, 2012.
- KÖPPEN, W. **Das geographische system der klimate**. Berlin, Gebruder Borntraeger, 1936. 44 p.

KRAMER, J. P.; KOZLOWSKI, T. **Fisiologia das árvores**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1960. 745 p.

NYLAND, R. D. **Silviculture: concepts and applications**. Long Grove: Waveland Press, 2002.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.

OLIVEIRA, M. F. de. **Critérios para o manejo sustentável de duas espécies madeiras das florestas tropicais do Mato Grosso**. 2014. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PASSOS, C. A. M.; MASON, R. J. **Potencial madeireiro do estado do Mato Grosso**. Várzea Grande, MT: CIPEM, 2005. 69p.

RINN, F. **TSAP, version 3.0, reference manual**: computer program for tree ring analysis and presentation. Heidelberg: Dipl.-Phys., 1996. 263 p.

SCHONGART, J. Growth-Oriented Logging (GOL): a new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian várzea floodplains. **Forest Ecology and Management**, v. 256, p. 46–58, 2008. DOI: 10.1016/j.foreco.2008.03.037.

SOUZA, M. H. de; MAGLIANO, M. M.; CAMARGOS, J. A. A. **Madeiras tropicais brasileiras**. Brasília, DF: IBAMA, Laboratório de Produtos Florestais, 1997. 152 p.

SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; MARTIM, C. C.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Nativa**, Sinop, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013.

VILANI, M. T.; SANCHES, L.; NOGUEIRA, J. S.; PRIANTE FILHO, F. Sazonalidade da radiação, temperatura e umidade em uma floresta de transição Amazônia Cerrado. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 21, n. 3b, p. 119-131, 2006.

WEISKITTEL, A. R.; HANN, D. W.; KERSHAW, JR., J. A.; VANCLAY, J. K. **Forest growth and yield modeling**. Hoboken: John Wiley, 2011. 430 p.

Comunicado Técnico, 364



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319
Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição
Versão eletrônica (2015)

Comitê de Publicações

Presidente: Patrícia Póvoa de Mattos
Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida
Membros: Elenice Fritzsons, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello, Penteado, Valderes Aparecida de Sousa

Expediente

Supervisão editorial: Patrícia Póvoa de Mattos
Revisão de texto: Patrícia Póvoa de Mattos
Normalização bibliográfica: Francisca Rasche
Editoração eletrônica: Luciane Cristine Jaques